

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

Anderson Persi Soares

**Aplicação e montagem de jogos educativos no estudo de genética em  
Ensino Fundamental**

**VOTORANTIM - SP  
2011**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

Anderson Persi Soares

**Aplicação e montagem de jogos educativos no estudo de genética em  
Ensino Fundamental**

Trabalho de Conclusão de  
Curso apresentado para  
avaliação da disciplina de  
TCC do Curso de Pós  
Graduação em Genética, sob  
orientação da Professora Dra.  
Marta Margarete Cestari.

**VOTORANTIM - SP**  
2011

Agradeço aos meus amigos e colegas professores da Escola “Achilles de Almeida”, sinceros, leais, perseverantes e tão obstinados que sempre estiveram ao nosso lado com uma palavra de apoio ou com momentos de descontração.

*"Nossa espécie precisa e merece uma população com 'mentes despertas'  
e com um conhecimento básico de como o mundo funciona"*

Carl Sagan

## **RESUMO**

Esse trabalho objetivou formar grupos de estudos e aplicar conceitos de genética à alunos de ensino fundamental, para isso foi utilizado jogos educativos que tendem a facilitar a assimilação de conteúdos em uma área tão complexa.

O trabalho foi iniciado em abril de 2011 com a seleção de estudantes interessados em aprender termos e conteúdos do estudo de genética. Os alunos tiveram aulas teóricas em horários paralelos aos das aulas regulares, demonstrando interesse no aprendizado, influenciados principalmente pela grande exposição do tema na mídia, o que desperta a curiosidade da população dessa faixa etária.

Após meses de aulas os alunos foram submetidos a jogos que ajudaram a rever conceitos aprendidos durante o curso, além disso se organizaram em grupos de estudos e montaram seus próprios jogos, que posteriormente foram aplicados aos integrantes de outros grupos.

O trabalho foi realizado na Escola Municipal “Achilles de Almeida”, localizada no município de Sorocaba – SP e teve como alvo os alunos do 9º ano do ensino fundamental, formando um grupo de 25 alunos

## **ABSTRACT**

This work aimed to form study groups and apply concepts of genetics to primary school students, making use of educational games, facilitating content assimilation in a complex field.

Our work has begun in April, 2011 when students were selected based on their interests to learn genetics. The students went through theoretical classes in parallel to regular classes, showing interest in learning, influenced mainly by the great exposition of the subject in the media, which arouses curiosity of this age group.

Months later the students were subjected to play specific games that helped in reviewing the concepts learned during the course. Next, the students formed study groups and developed their own games, which were later applied to members of other groups.

This work was conducted at the Municipal School "Achilles de Almeida" located in the city of Sorocaba - SP and has been targeted at elementary school students from 9th grade, forming a group of 25 students.

## SUMÁRIO

<b>1.Introdução.....</b>	<b>07</b>
<b>2. Revisão bibliográfica.....</b>	<b>08</b>
2.1 O ensino de genética.....	09
2.2 O ensino de genética no ensino fundamental.....	11
2.3 Jogos didáticos.....	12
<b>3. Desenvolvimento.....</b>	<b>14</b>
3.1 Jogos desenvolvidos.....	14
3.1.1 Amarelinha de Genética.....	15
3.1.2 Show da Genética.....	16
3.1.3 Corrida para o genoma.....	17
3.1.4 Dominó de genética.....	
<b>4. Resultados e Discussão.....</b>	<b>19</b>
<b>5. Considerações Finais.....</b>	<b>21</b>
<b>6. Referências Bibliográficas.....</b>	<b>23</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A genética geralmente não é tratada no ensino fundamental. Apenas conceitos de hereditariedade são abordados levemente nos vários livros de 7ª série recomendados pelo MEC (Ministério da Educação).

Tendo em vista o crescimento da abordagem do tema na mídia, surge naturalmente o questionamento se a matéria poderia ser antecipada e colocada, pelo menos em conceitos básicos, já no Ensino Fundamental suprimindo curiosidades e despertando o interesse de muitos alunos.

A utilização de jogos educativos vem ao encontro dessa proposta, já que o tema genética não é aplicado com aprofundamento conceitual no ensino fundamental com a justificativa que os estudantes não iriam ter um aproveitamento satisfatório devido a complexidade do tema. Dessa forma, a utilização de métodos lúdicos tornam-se indispensáveis para trabalhar esses conceitos para alunos dessa faixa etária.

Reconhecendo as dificuldades para se ministrar conteúdos de Biologia no ensino fundamental, optamos por pensar em uma forma de contribuir para os processos de ensino e aprendizagem neste nível de ensino. Surgiu, assim, a idéia de elaborarmos jogos didáticos, que facilitassem a compreensão do conteúdo de forma motivante e divertida.

Neste sentido, consideramos essa ferramenta didática uma alternativa viável e interessante aos métodos tradicionais de ensino, já que este material pode preencher muitas lacunas deixadas pelo processo de transmissão-recepção de conhecimentos, favorecendo a construção pelos alunos de seus próprios conhecimentos num trabalho em grupo, a socialização de conhecimentos prévios e sua utilização para a construção de conhecimentos novos e mais elaborados.

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi, através de grupo de estudos em genética, montar junto aos alunos, jogos educativos que contemplem conceitos de genética básica e aplicar os diferentes jogos aos diferentes grupos formados, analisando quais deles são mais eficazes no processo educativo em genética.



## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A área das Ciências e Tecnologias tem sofrido um avanço vertiginoso nos últimos anos, que não tem sido acompanhado pelo cidadão, em geral, mas desperta o interesse de toda a comunidade. Surge assim a necessidade de alfabetizar, no domínio das ciências, a população, em geral, a qual terá de começar pela escola. Uma vez que os alunos demonstram cada vez menos interesse pela área das ciências, compete aos docentes apostar na sua motivação, que pode passar pela atualização dos conteúdos programáticos e pela implementação de atividades de caráter mais experimental e prático. Dado que o trabalho experimental assume um papel primordial no ensino das Ciências, a componente prática deve ser considerada obrigatória e mesmo uma especificação clara das competências a adquirir no ensino da Biologia. A elaboração de trabalhos práticos, que não constam nos manuais escolares, recorrendo a novas técnicas de investigação na área da Genética, permite que os alunos tomem conhecimento dos avanços que se têm verificado, e desta forma fiquem motivados para a aprendizagem das ciências (JORGE, 2007).

Acreditamos, assim como Kishimoto (1996), que o professor deve rever a utilização de propostas pedagógicas passando a adotar em sua prática aquelas que atuem nos componentes internos da aprendizagem, já que estes não podem ser ignorados quando o objetivo é a apropriação de conhecimentos por parte do aluno.

Neste sentido, consideramos como uma alternativa viável e interessante a utilização dos jogos didáticos, pois este material pode preencher muitas lacunas deixadas pelo processo de transmissão-recepção de conhecimentos, favorecendo a construção pelos alunos de seus próprios conhecimentos num trabalho em grupo, a socialização de conhecimentos prévios e sua utilização para a construção de conhecimentos novos e mais elaborados (MIRANDA, 2001).

No entanto, o jogo nem sempre foi visto como didático, pois como a idéia de jogo encontra-se associada ao prazer, ele era tido como pouco importante para a formação da criança.

Sendo assim, a utilização do jogo como meio educativo demorou a ser aceita no ambiente educacional (GOMES et al, 2001). E ainda hoje, ele é pouco utilizado nas escolas, e seus benefícios são desconhecidos por muitos professores.

Segundo Miranda (2001), mediante o jogo didático, vários objetivos podem ser atingidos, relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos); afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); socialização (simulação de vida em grupo); motivação (envolvimento da ação, do desafio e mobilização da curiosidade) e criatividade.

Assim, considero que a apropriação e a aprendizagem significativa de conhecimentos são facilitadas quando tomam a forma aparente de atividade lúdica, pois os alunos ficam entusiasmados quando recebem a proposta de aprender de uma forma mais interativa e divertida, resultando em um aprendizado significativo.

## **2.1 O ensino de genética**

A Genética tem causado muito impacto no mundo contemporâneo. Entretanto, embora temas genéticos cheguem diariamente à casa das pessoas, o que se vê é uma discrepância entre os avanços científicos na área e a compreensão de alunos, professores e público geral sobre seus fenômenos e desenvolvimento (CASTELÃO; AMABIS, 2008).

Um número significativo de trabalhos em Ensino de Genética tem sido apresentado nos últimos encontros científicos, tanto da área de Genética como de outras áreas das Ciências Biológicas e da Educação. A relevância desta nova área de pesquisa é evidenciada quando, nos cursos de formação continuada de professores, temas relacionados à Genética surgem como uma das maiores preocupações no ensino de Biologia (SCHEID; FERRARI, 2008)

Muitas pesquisas têm sido realizadas com o objetivo de levantar e/ou analisar os conhecimentos e a compreensão que jovens estudantes têm sobre Genética, assim como a percepção sobre questões suscitadas pela aplicação das novas tecnologias genéticas em diversos contextos (WOOD-ROBINSON et al., 1998). Os resultados dessas pesquisas são preocupantes pois revelam que nem mesmo os conceitos básicos de Genética, como a relação gene/cromossomo e a finalidade dos processos de mitose e de meiose, são compreendidos pelos estudantes ao final dos anos de escolaridade obrigatória. Giordan e Vecchi (1996)

ressaltam que, embora as questões referentes ao DNA tenham sido rapidamente incorporadas ao currículo do Ensino Médio, os estudantes permanecem confusos em relação aos conceitos envolvidos. Os autores comentam que, apesar de praticamente todos os alunos terem algo a dizer sobre o tema, a maioria deles usa a terminologia científica confundindo o sentido de diferentes termos, configurando um pseudo-saber. Nesse sentido, Thomas (2000) também concorda que muitos problemas de aprendizagem de Genética são oriundos de uma compreensão inadequada da terminologia. Estas dificuldades poderia ser decorrentes de um ensino descontextualizado e baseado apenas na memorização.

Pesquisas recentes revelam que muitos alunos não aprendem Genética pela ausência de conceituação prévia e forma de raciocínio requeridos na disciplina. Apontam o investimento no relacionamento interpessoal professor-aluno como a principal estratégia de ensino utilizada. As motivações do aluno para aprender Genética decorrem de causas internas e externas, centradas geralmente na figura do professor, identificado por eles como “bom”, quando tem didática e gosta de ensinar. Consideram Genética uma disciplina interessante e motivadora e afirmam que é a matéria do futuro. Professores e alunos indicam maior dificuldade na compreensão da Genética Molecular e uso de interpretação matemática. Reconhecem que a sociedade precisa de conhecimentos sobre Genética e sugerem que para tornar o ensino nessa área mais interessante, deve-se contextualizar o conteúdo, realizar aulas práticas, melhorar a didática do professor, investir no preparo do aluno durante o ensino básico e usar recursos com animação, dentre outros. As atribuições de causalidade são elementos determinantes na escolha profissional, ensino e aprendizagem. É importante conhecer as atribuições feitas por professores e alunos sobre aspectos motivacionais ligados à Genética, com vistas a promover intervenções que levem à modificação das atribuições negativas sobre a disciplina e adoção de uma prática com finalidades educativas reais (CASTELÃO; AMABIS, 2008).

Dessa forma, os conceitos abordados no ensino de Genética são, geralmente, de difícil assimilação, sendo necessárias práticas que auxiliem no aprendizado dos alunos. Dessa forma, métodos inovadores de ensino que envolvam arte, modelos e jogos mostram-se promissores para serem aplicados no ensino de Genética. Tais atividades, quando aplicadas de forma lúdica, complementam o conteúdo teórico permitindo uma maior interação entre

conhecimento-professor-aluno, trazendo contribuições ao processo ensino-aprendizagem (MARTINEZ; FUJIHARA; MARTINS, 2008).

## **2.2 O ensino de Genética no Ensino Fundamental**

O tema em questão nesta pesquisa, a Genética, é enquadrado pelos PCN no eixo “Ser humano e Saúde”, o qual se encontra orientado por uma “concepção de corpo humano como um todo [...] que interage com o ambiente e que reflete a história de vida do sujeito”(BRASIL, 1998, p.45). Os PCN sugerem que esse eixo temático seja trabalhado a cada ciclo, não ficando restrito a apenas um ano letivo – conforme a divisão temática feita na maioria das coleções de livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental (CASSAB, 2003).

Os livros de Ciências que são aprovados pelo Ministério da Educação (MEC) contemplam alguns pontos no estudo de genética, são eles:

a) Informações que dizem respeito ao repertório fundamental de conhecimentos científicos para um estudante que esteja aprendendo Genética nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental. Neste caso, informações relacionadas, por exemplo, à localização do material genético, aos tipos de

cromossomos e às notações científicas empregadas na Genética são encontradas na

maioria dos capítulos analisados (NASCIMENTO; MARTIN, 2005):

b) À promoção de discussões interdisciplinares, como por exemplo, aquelas que discutem o efeito da radioatividade sobre a estrutura do material genético.

c) Às aplicações dos conhecimentos científicos no que diz respeito a situações cotidianas. Neste caso, são discutidas questões como a relação da idade das mães com o aumento do número de bebês com Síndrome de Down e a possibilidade de realização de terapias gênicas em pessoas que possuam alguma doença genética.

Porém, a grande parte do estudo específico de Genética, como o estudo das Leis de Mendel, relação de recessividade e dominância ou até mesmo noção de probabilidades são conteúdo abordados apenas no Ensino Médio de maneira formal, ou seja, fazendo parte do currículo de Biologia, o que diminui a abrangência e a complexidade do tema no Ensino Fundamental (FRACALANZA, 2006).

### 2.3 Jogos didáticos

Várias pesquisas sobre o papel dos jogos têm sido realizadas, mormente no tocante ao processo de ensino-aprendizagem. O que se nota, a partir delas, é o imperativo de se analisar a relação que os educadores estabelecem com os jogos, pois, conforme a perspectiva piagetiana, eles são recursos que podem auxiliar o sujeito na construção de conhecimentos; concepção educativa cujo cerne é a premissa de que as pessoas não aprendem pela mera interiorização de informações, mas a partir das situações consideradas problemáticas para elas (PEDRO-SILVA. 2010).

Os materiais didáticos são ferramentas fundamentais para os processos de ensino e aprendizagem, e o jogo didático caracteriza-se como uma importante e viável alternativa para auxiliar em tais processos por favorecer a construção do conhecimento ao aluno.

O jogo pedagógico ou didático é aquele fabricado com o objetivo de proporcionar determinadas aprendizagens, diferenciando-se do material pedagógico, por conter o aspecto lúdico (CUNHA, 1988), e utilizado para atingir determinados objetivos pedagógicos, sendo uma alternativa para se melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem (GOMES ET AL, 2001).

Neste sentido, o jogo ganha um espaço como a ferramenta ideal da aprendizagem, na

medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno, desenvolve níveis diferentes de experiência pessoal e social, ajuda a construir suas novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade, e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem. Ele pode ser utilizado como promotor de aprendizagem das práticas escolares, possibilitando a aproximação dos alunos ao conhecimento científico, levando-os a ter uma vivência, mesmo que virtual, de solução de problemas que são muitas vezes muito próximas da realidade que o homem enfrenta ou enfrentou (KISHIMOTO, 1994).

Esta compreensão é válida quando refletimos sobre os processos de ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia, nos níveis fundamental e médio, já que estes processos envolvem conteúdos abstratos e, muitas vezes, de difícil compreensão e, ainda hoje, sofrem influências da abordagem tradicional do

processo educativo, na qual prevalecem a transmissão-recepção de informações, a dissociação entre conteúdo e realidade e a memorização do mesmo. O conteúdo relacionado à Genética está cada vez mais inserido no cotidiano social, seja nas revistas, jornais, noticiários e até mesmo em novelas e programas populares; mesmo assim, o assunto é visto com frequência na sala de aula de uma forma teórica e tradicional. A maioria dos professores de Biologia transforma a aula em uma sequência de possíveis combinações entre as letras que correspondem aos genes, sem que os alunos compreendam o que é um gene, e como ele se comporta de geração para geração. Depois disso, a aula se transforma em sucessivos cálculos de frações e porcentagens para determinar as chances de um indivíduo possuir ou não um caráter hereditário. Em face desse contexto, propostas necessitam ser elaboradas e desenvolvidas para que este quadro possa ser alterado, considerando-se as propostas atuais para o ensino de Ciências e Biologia (CAMPOS; FELICIO; BORTOLOTO).

### **3. DESENVOLVIMENTO**

O trabalho foi efetuado na Escola Municipal Achilles de Almeida, localizada na cidade de Sorocaba, no estado de São Paulo e obedeceu a seguinte metodologia.

1. Consulta aos alunos das oitavas séries sobre o interesse e disponibilidade deles de participarem de grupo de estudos sobre genética (sem acréscimo de notas em nenhuma das disciplinas).
2. Inscrições dos interessados
3. Após as inscrições, seleção pela escola de 30 alunos que formaram o grupo de estudo em genética em horário paralelo ao de aula.
4. As aulas aconteceram quinzenalmente, nas terças feiras. Para isso foi utilizado Ao todo foram 11 aulas com duração de 1h 30min em que foram abordados conceitos básicos de genética e principalmente estudos sobre probabilidade genética, utilizando relações de dominância e recessividade.
5. Além disso, foram abordados temas ligados a herança relacionada ao Sistema ABO e Sistema Rh e doenças genéticas mais populares (Síndrome de Down, por exemplo).
6. Ao final das aulas, as turmas foram divididas em três grupos que trabalharam na montagem de um jogo educativo relacionando os termos estudados em sala de aula.
7. Além dos jogos montados, outros jogos foram aplicados aos estudantes após o período de aulas teóricas sobre os principais conceitos de genética.
8. Os jogos criados com sucesso foram aplicados aos grupos que não participaram da concepção dos mesmos.

#### **3.1 Jogos desenvolvidos**

Como explicado anteriormente, alguns dos jogos aplicados nas aulas de Genética do grupo de estudo foram montados pelos estudantes, já outros foram jogos prontos, consolidados, em que houve apenas a aplicação para melhor entendimento e encaminhamento das aulas. A seguir, vamos explicar de forma sucinta as atividades realizadas durante as aulas.

### **3.1.1 Amarelinha da genética.**

Utilizando EVA para montagem do tapete da Amarelinha e cartões comuns (utilizando papel cartão e folha de sulfite), esse jogo simples foi montado rapidamente pelos alunos de um dos grupos de estudo.

A amarelinha consiste em um tapete formado por casas simples e duplas em que os participantes devem ultrapassá-las, pulando com apenas um pé nas simples, ou com os dois quando for a casa dupla, até chegar ao fim (representado pelo códon ATC de finalização. De lá o jogador retorna do mesmo jeito. Só que antes da “casa 01” ele deve parar e pegar a pedrinha no chão com apenas um pé e pular ao início do jogo. Na casa de finalização o jogador pode pular com os dois pés.

Em seguida, o jogo recomeça jogando a pedra na “casa 02” e assim por diante, é importante pular sempre onde estiver a pedra. Agora, se você errar a mira e a pedrinha cair fora da casa, perde a vez. Isso também acontece para quem pisa na casa denominada inferno, ou coloca os dois pés no chão nas casas únicas.

A alteração principal da Amarelinha da genética para a comum, é que nesse jogo há perguntas e respostas e apenas os acertadores da rodada avançam na Amarelinha. Um ponto importante é que o tapete foi montado com os símbolos das bases nitrogenadas do DNA, ou seja, a amarelinha simples representando simples ligações entre as bases Adenina e Timina, e a amarelinha dupla representando as duplas ligações entre as bases Citocina e Guanina o que acrescentou ainda mais ao lado educativo do jogo.

O jogo pode ser jogado individualmente ou em grupo e ganha quem terminar primeiro a Amarelinha.

### **3.1.2 Show da Genética**

O Show da genética foi desenvolvido por estudantes da Universidade do Estado de São Paulo (UNESP) tomando como base o Show do Milhão (programa de TV exibido pelo canal SBT) e está disponível para download no link: [www.ibb.unesp.br/extensao/.../show\\_da\\_genetica/Show\\_da\\_Genetica.ppt](http://www.ibb.unesp.br/extensao/.../show_da_genetica/Show_da_Genetica.ppt)



Foi aplicado aos estudantes do grupo de estudo após o término das aulas de genética e serviu para verificar o quanto os estudantes tinham entendido principalmente sobre os conceitos genéticos.

Em resumo, as principais regras são assim definidas (MARTINEZ; FUJIHARA; MARTINS):

- ✧ cada nível de dificuldade é dividido em um módulo com 16 questões, sendo que o módulo fácil abrange conceitos de Genética Clássica e Estrutural, e o difícil, conceitos de Genética Molecular
- ✧ os participantes (alunos) têm o direito de pedir ajuda do (a) professor (a) uma única vez durante a partida e de três colegas por partida, sendo um (a) único (a) colega por questão (podendo ser escolhido (a) pelo participante);
- ✧ existe um tempo pré-determinado para responder as questões (90 segundos), sendo este computado por meio do ícone , devendo ser escolhida uma resposta ao término do tempo.

Iniciado o módulo de questões, o professor deverá realizar a pergunta, sendo que, ao término da leitura, o participante tem o direito de pedir ajuda ao professor ou a um dos colegas (como explicado anteriormente), que opinará sobre a resposta correta ou fornecerá alguma dica que facilite na compreensão da mesma. Concluída a ajuda, inicia-se a contagem do tempo, e ao seu término, o participante deverá clicar em uma das alternativas. Escolhida a resposta, surgirá uma tela confirmando se a mesma está correta (permitindo a continuidade do jogo) ou não (terminando o jogo).

### **3.1.3 Corrida para o Genoma**

O jogo Corrida para o Genoma foi desenvolvido pelos estudantes do grupo de estudo durante as aulas de Genética, tendo portanto um desenvolvimento simples, porém com uma complexidade interessante para os alunos do Ensino Fundamental.

Este jogo foi baseado no Banco Imobiliário, consiste em um tabuleiro com uma trilha, um dado, e dois baralhos, um com perguntas temáticas, e outro com prendas ou castigos. As casas estão preenchidas pela logomarca do jogo, ou por um ponto de interrogação.

As cartas do jogo foram montadas novamente com a utilização do papel cartão e para o tabuleiro pode-se utilizar uma madeira retangular. Cola-se uma cartolina branca nessa madeira e desenha-se as casas que preferir. Posteriormente utiliza-se o papel contact formando de forma bem simples o tabuleiro.

Pode conter dois grupos, elegendo um representante por grupo que vai participar ativamente do jogo com a ajuda do seu respectivo grupo. Joga-se o dado e começa a corrida, ao cair em uma casa com o genoma, o grupo escolhe uma carta do baralho, e deverá atender a descrição da carta, se for pergunta precisa respondê-la. Acertando a pergunta, o jogador avança a quantidade de casas indicadas no dado, se errar permanece no ponto de partida. Ao cair numa interrogação o grupo rival deverá escolher um componente do grupo para pagar uma prenda, e escolher tal prenda. Pode mudar o representante a qualquer momento da partida se for de vontade do grupo, e ganha o grupo que chegar primeiro ao rosto de Darwin.

### **3.1.4 Dominó de genética**

Esse jogo foi elaborado na Universidade Federal de Lavras e foi publicado na revista *Genética na Escola* ([www.geneticanaescola.com.br/Ano1vol2.html](http://www.geneticanaescola.com.br/Ano1vol2.html)).

Basicamente o jogo de dominó explora termos e conceitos em Genética e pode ser fundamental para melhorar a compreensão do tema de maneira dinâmica e divertida.

Na proposta original, o dominó possuiria 27 pedras, sendo que em 25 destas, deveriam conter em um dos lados uma pergunta e, no outro lado, uma resposta não correspondente. As duas pedras restantes deverão conter em uma delas apenas perguntas em ambos os lados e, na outra pedra, apenas respostas. A modificação do grupo de estudo foi diminuir a quantidade de pedras para 15 (contando as duas pedras que possuem uma apenas termos e outra apenas conceito).

Regras do jogo (RAMALHO *et al*):

Após confeccionadas as pedras, será dado início ao jogo, o qual poderá ser realizado em grupos, cada um composto de 2 a 5 alunos. Os passos a serem seguidos estão descritos a seguir:

1. As 15 pedras constituintes do Dominó deverão serem colocadas na bancada e, em seguida, misturadas;
2. O próximo passo será colocar uma das pedras que contêm apenas perguntas ou apenas respostas no meio da bancada para iniciar o jogo;
3. O tempo deverá ser marcado a partir deste momento;
4. Os participantes do grupo deverão procurar a pedra que corresponderá à pergunta ou resposta da pedra inicial. Após encontrada, esta pedra deverá ser encaixada;
5. O processo continua de ambos os lados do Dominó, até que se encerrem todas as pedras.
6. Após o encaixe de todas as pedras, deve-se marcar o tempo.

O jogo chegará ao fim quando todas as pedras do dominó forem encaixadas de modo correto, sendo vencedor o grupo de alunos que completar o jogo em menor tempo.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As aulas de genética ocorreram normalmente na escola de abril a junho com uma frequência de 90%, mesmo ocorrendo em horários paralelos aos das aulas regulares, o que demonstra o grande interesse dos educandos ao tema trabalhado nas aulas. O que pode ter melhorado o desempenho foi o fato de terem participado do grupo de estudo os alunos que antecipadamente mostraram interesse pela área, o que facilita o desenvolvimento das aulas. Talvez seja necessário um trabalho com grupos mais heterogêneos e que não demonstrem o mesmo interesse pela área científica para melhor inferir a eficácia do grupo de estudo em genética e da montagem e aplicação de jogos para melhorar a aplicação do tema.

Alguns jogos foram utilizados para melhorar a compreensão em determinadas matérias e outros foram montados pelos diferentes grupos previamente formados nas aulas de genética. Levando em consideração que o número de aulas não foram o suficiente para amadurecer conceitos mais complexos na área, os alunos tiveram um grau de compreensão muito adequado, o que possibilitou que durante as aulas fossem separados termos e conceitos em genética para posterior montagem dos jogos didáticos.

Obviamente os jogos montados pelos alunos (Amarelinha e Corrida para o genoma) possuem termos e regras bem mais simples, até mesmo para facilitar a aplicação para alunos que ainda não tiveram aulas de genética em número suficiente para conhecer temas mais complexos dentro dessa área tão vasta do conhecimento.

Sobre a Amarelinha, a grande dificuldade do jogo foi a simplicidade das questões e o pouco envolvimento dos alunos pela atividade em si. Apesar de ser um jogo originalmente para crianças, os adolescentes aprovaram sua realização e o fizeram de maneira divertida e envolvente. Talvez algumas adaptações, como questões mais difíceis e atividades (como prendas e pagamentos) durante os jogos possam colocar a Amarelinha da genética como uma boa ferramenta no processo de estudo - aprendizagem.

O jogo “A corrida para o Genoma” foi sem dúvidas o jogo mais elaborado dos montados pelo grupo de estudo e devido essa complexidade houve atrasos na montagem do mesmo. A concepção do jogo é baseada no famoso “Banco Imobiliário”, devido isso, a diversão e entretenimento são garantidos durante a

aplicação dessa ferramenta. Talvez regras mais claras e que possam estender a duração do jogo possam elevar a contribuição dessa atividade para a prática pedagógica, principalmente se forem usadas, assim como o Banco Imobiliário, cédulas representando dinheiro que atrai a atenção dos alunos, aumento a participação.

Os jogos aplicados de autoria de Universidades surtiram um efeito mais notável em relação a presença e desenvolvimento dos alunos com o tema, principalmente o Show da Genética que foi aplicado ao final das aulas (a partir da 5ª aula) do grupo de estudo. Por ser um jogo que permite uma interação de toda a sala de aula ao mesmo tempo, o Show da Genética se mostrou muito eficaz no processo de ensino aprendizagem no tema proposto. A diversão e envolvimento se mostraram presentes o tempo todo durante a aplicação dessa ferramenta educacional.

O dominó também foi aplicado de forma bem envolvente, porém, rapidamente houve o esgotamento do jogo e os grupos participantes terminavam de maneira muito rápida o que indica que pode ser aplicado uma ou duas vezes, apenas, por grupo. O que pode ter influenciado negativamente na aplicação do jogo foi a simplicidade dos termos e conceitos e o jogo ter sido feito com papel cartão, diferenciando das normas originais que indicavam 27 pedras com a confecção de madeira, o que aproxima o dominó de genética aos dominós convencionais e pode assim chamar a atenção de maneira mais positiva do que o desenvolvido pelo grupo de estudo.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos constatar, durante o trabalho na escola “Achilles de Almeida”, que houve um alto grau de interesse dos alunos na formação e participação do grupo de estudo em Genética. Só na primeira semana houve 60 inscrições.

Essa participação nos leva a inferir que o tema poderia ser abordado de maneira mais abrangente nessa modalidade de ensino, atendendo assim as expectativas da comunidade escolar que observa a todo momento o crescimento do tema na mídia em geral.

Em relação às aulas expositivas, foi notado que os alunos possuíam conhecimento prévio em relação a localização e função do ácido desoxirribonucleico (DNA) nas células eucarióticas, porém desconheciam sua participação nas células procarióticas. Além disso desconheciam o funcionamento do ácido ribonucleico (RNA) e todo o mecanismo de síntese de proteínas. Esse tipo de conhecimento não foi estudado durante o curso de Ciências durante o 8º ano.

Além desse mecanismo, outro estudo importante que foi sobre a composição do DNA e suas bases nitrogenadas, parte que tivemos o apoio do conhecimento básico de Química já demonstrado pelos discentes.

Com o desenvolvimento das aulas, foi possível o estudo sobre a Primeira Lei de Mendel, contemplando a relação de dominância e recessividade, estudo de heredogramas simples e doenças que obedecem a esse tipo de relação. Devido a complexidade do tema e o número reduzido de aulas, não foi possível o estudo de sua 2ª Lei.

O grupo de estudo teve uma participação efetiva durante o curso, não apenas durante as aulas expositivas, mas principalmente durante as atividades práticas, principalmente durante a aplicação da ferramenta educativa “Show da genética”. Tendo em vista o forte interesse dos alunos, ficou notória que algumas atividades merecem uma melhor elaboração para despertar um interesse mais efetivo nas suas realizações, podemos exemplificar essa última questão com o jogo “Amarelinha” que se mostrou muito simples para a faixa etária em questão.

Podemos concluir também que quanto maior o dinamismo da atividade, maior a compreensão dos alunos sobre o referido tema, talvez por isso o jogo “Show da genética” obteve um resultado tão satisfatório.

Sendo assim, as aulas expositivas somadas a construção e aplicação de jogos educativos em genética podem ser extremamente válidas na construção do processo educativo em um tema tão complexo, porém que desperta grande interesse dos discentes, despertando assim o vínculo do estudante com o tema proposto.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998

CAMPOS, L. M. L., A. K. C. FELICIO & T. M. BORTOLOTO. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia**: uma proposta para favorecer a aprendizagem, Caderno dos núcleos de Ensino, 35-48, 2003.

CASSAB, M. **Significando o livro didático: com a palavra, os professores de ciências. Dissertação de Mestrado**. Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde. Rio de Janeiro: UFRJ, 2003

CASTELÃO, T. B.; AMABIS, J. M.. Motivação e ensino de genética: um enfoque atribucional sobre a escolha da área, prática docente e aprendizagem. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE GENÉTICA**, 54., 2008, Salvador. : Sociedade Brasileira de Genética, 2008. p. 5.

CUNHA, N. **Brinquedo, desafio e descoberta**. Rio de Janeiro: FAE. 1988.

FRIEDMANN, A. **Brincar: crescer e aprender - o resgate do jogo infantil**. Moderna, São Paulo, 1996.

FRACALANZA, H. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de ciências no Brasil**. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação. Campinas, SP: UNICAMP: 1993

GIORDAN, A. ; VECCHI, G. **As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos**. Trad. Bruno Charles Magne. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. **A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia**. In: EREBIO,1, Rio de Janeiro, 2001, Anais..., Rio de Janeiro, 2001, p.389-92

JORGE, Fernanda Maria da Silva Correia. **A emergência dos trabalhos práticos de genética no ensino das ciências no secundário**. 2007. 214 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Trás-os-montes e Alto Douro, Vila Real, 2007.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Cortez, São Paulo, 1996.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. Pioneira, São Paulo, 1994.

MARTINEZ, Emanuel Ricardo Monteiro; FUJIHARA, Ricardo Toshio; MARTINS, César. Show da genética: um jogo interativo para o ensino de Genética. **Genética Na Escola**, São Paulo, n. , p.1-3, 2008.

MIRANDA, S. **No Fascínio do jogo, a alegria de aprender**. In: Ciência Hoje, v.28, 2001 p. 64-66



NASCIMENTO, Tatiana Galieta; MARTIN, Isabel. **O texto de genética no livro didático de Ciências: Uma análise retórica crítica**. Investigações em Ensino de Ciências, Rio de Janeiro, n. , p.255-278, 2005.

PEDRO-SILVA, Nelson; SIMILI, Manoela de Fátima Cabral. The rules games and education: teachers conceptions of primary education. **Rev. psicopedag.**, São Paulo,v. 27, n. 83, 2010 . Disponível em <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84862010000200009&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862010000200009&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 19 jul. 2011.

RAMALHO, M. A. P. *et al.* Ajudando a fixar os conceitos de genética. **Genética na Escola**, ano 1, v. 2, p. 45-49, 2006. Disponível em: <<http://www.geneticanaescola.com.br/Ano1vol2.html>>. Acesso em: 2010.

SCHEID, Neusa Maria John; FERRARI, Nadir. A história da ciência como aliada no ensino de genética. **Genética Na Escola**, Santo Ângelo, n. , p.17-18, 2008.

THOMAS, J. Learning about Genes and Evolution through Formal and Informal Education. **Studies in Science Education**, v. 35, p. 59-92, 2000.

WOOD-ROBINSON, C.; LEWIS, J.; LEACH, J.; DRIVER, R. Genética y Formación Científica: resultados de un proyecto de investigación y sus implicaciones sobre los programas escolares y la enseñanza. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.1, n.16, p.43-61, 1998.